

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 254 409

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 74 41003

(54) Chambre et sas pour l'isolement et la manipulation d'objets.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²): B 25 J 21/00; B 01 L 1/00.

(22) Date de dépôt 12 décembre 1974, à 15 h 58 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 12 décembre 1973, n. 426.672 aux noms des demandeurs.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 28 du 11-7-1975.

(71) Déposant : COX Marion E. et COX Mary E., résidant aux États-Unis d'Amérique.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

La présente invention concerne une chambre destinée à maintenir un objet dans une ambiance isolée et, plus particulièrement, une chambre de ce type qui facilite la manipulation à la main, depuis l'extérieur de cette chambre, d'un objet ainsi mainte-
5 nu, ainsi que le passage de cet objet dans la chambre et hors de celle-ci sans contamination nuisible à partir de l'atmosphère environnante.

Les petites chambres d'isolement ou, comme on les appelle souvent, des chambres de manipulation à gants, sont largement
10 ment utilisées dans la recherche, l'industrie et la médecine pour faciliter la manipulation à la main d'un objet d'un genre ou d'un autre dans une ambiance isolée. Par exemple, de telles chambres sont utilisées dans les laboratoires médicaux en liaison avec la culture de bactéries anaérobies dans une atmosphère exempte
15 d'oxygène. Pour permettre la manipulation de l'objet se trouvant dans la chambre, on prévoit normalement des gants de caoutchouc qui font saillie dans l'enceinte de la chambre et dont les poignets sont fixées de façon étanche autour de l'ouverture prévue dans une paroi de l'enceinte. Les gants constituent, en fait, une continuation de
20 la paroi de l'enceinte ; non seulement ils isolent les mains d'un opérateur introduits dans l'ouverture de l'intérieur de l'enceinte, mais ils empêchent également l'atmosphère ambiante de pénétrer dans l'enceinte à travers cette ouverture.

Les gants de caoutchouc possèdent normalement des parois
25 relativement épaisses afin d'augmenter leur durée de vie et de diminuer les risques de fuites à travers eux. Cependant, comme on le comprend, cette épaisseur diminue la sensibilité tactile qu'un opérateur peut avoir, à travers les gants, pour les objets se trouvant dans l'enceinte, ainsi que la dextérité de l'opérateur.
30 De plus, malgré cette épaisseur, les gants, en particulier lorsqu'ils sont vieux, présentent souvent des fuites en raison de la flexion continuelle du matériau dont ils sont faits et de la manipulation sans précaution d'instruments aiguisés ou autres à l'intérieur de l'enceinte.

La plupart des chambres de manipulation à gants classiques sont en outre peu satisfaisantes en ce qui concerne l'introduction d'objets dans ces chambres et l'extraction de ces objets. Par exemple, des chambres à gants typiques comportent dans ce but un sas ou antichambre présentant à la fois une porte donnant vers
40 l'extérieur et une porte donnant vers l'enceinte principale de la

chambre. Un objet destiné à être introduit dans l'enceinte de la chambre est tout d'abord placé à l'intérieur du sas, puis l'atmosphère spéciale désirée est introduite dans ce sas avant d'établir la communication entre ce dernier et l'enceinte principale de la chambre. Bien que cette méthode assure que l'atmosphère ambiante ne peut pas du tout pénétrer dans l'enceinte principale, elle n'assure aucune protection de l'objet avant sa pénétration dans le sas. De plus, la suppression de l'atmosphère indésirable dans le sas avant la mise en communication de ce dernier avec l'enceinte principale est souvent une opération qui prend beaucoup de temps.

L'invention a pour but de fournir une chambre destinée à maintenir un objet dans une ambiance isolée qui permette à un opérateur d'introduire directement ses mains dans l'enceinte de la chambre en vue de la manipulation de cet objet tout en assurant que l'ambiance de la chambre n'est pas contaminée par l'atmosphère environnante. A cet effet, la chambre comprend, comme connu, une enceinte pour isoler l'objet de l'atmosphère environnante. Au moins un accès ménagé dans l'enceinte permet l'entrée de la main d'un opérateur pour la manipulation désirée. Cet accès comprend une porte qui ferme de façon étanche une ouverture, ménagée dans la paroi de la chambre, à travers laquelle peut passer la main de l'opérateur, et un manchon qui est relié de façon étanche à l'enceinte, en communication avec l'ouverture. Suivant l'invention, une partie d'extrémité libre de ce manchon s'étend à l'extérieur de l'enceinte et constitue une antichambre pour isoler la main de l'opérateur de l'atmosphère ambiante avant l'ouverture de la porte permettant l'accès de cette main à l'intérieur de l'enceinte. De façon très simple, ce manchon est en une matière élastique telle que le latex et s'adapte de façon étanche au bras de l'opérateur de façon à délimiter l'antichambre. De façon très avantageuse, il est prévu des moyens pour évacuer l'antichambre avant l'ouverture de la porte.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, il est prévu en outre des moyens pour transférer un objet entre la chambre et une boîte pour cet objet sans ouvrir ni cette boîte ni l'enceinte de la chambre à l'atmosphère. A cet effet, l'enceinte présente une ouverture d'accès ménagée à travers sa paroi et sur laquelle peut être disposé un couvercle coulissant qui est guidé par

des moyens de guidage le long d'un trajet traversant l'ouverture entre une position de fermeture, pour laquelle l'ouverture est recouverte, et une position d'ouverture, pour laquelle elle est découverte. La boîte dans laquelle l'objet doit être transféré présente également une ouverture d'accès ménagée dans une de ses parois et qui comprend des moyens de guidage complémentaires de ceux de l'enceinte principale pour guider ladite paroi de la boîte à travers l'ouverture d'accès de l'enceinte et remplacer sur cette ouverture le couvercle coulissant lorsque ce dernier est déplacé vers sa position d'ouverture. Cette paroi de la boîte ferme ainsi l'ouverture de l'enceinte et établit un accès entre cette dernière et sa propre ouverture d'accès. De façon très avantageuse, le couvercle de l'ouverture de la boîte est dimensionné de façon à s'adapter à l'ouverture de l'enceinte, de telle sorte que ce couvercle peut être retiré depuis l'intérieur de l'enceinte principale de la chambre afin de permettre de façon simple la mise en communication de la boîte et de la chambre sans que le couvercle de la boîte doive être retiré de cette boîte lorsque l'ouverture de cette dernière est exposée à l'atmosphère ambiante. Ainsi, on peut déplacer un objet entre la boîte et la chambre sans jamais devoir le faire passer dans l'atmosphère ambiante.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, il est prévu un agencement qui diminue notablement le temps nécessaire à l'évacuation de l'atmosphère ambiante de l'enceinte d'un sas. A cet effet, l'enceinte du sas, qui est destinée à être utilisée avec l'enceinte principale, comprend une partie de paroi qui, en réponse à la diminution de la pression de gaz dans le sas, se déplace vers l'intérieur de son enceinte de façon à diminuer son volume. En raison de cette réduction de volume, le vide qui doit être appliqué à l'enceinte du sas afin d'obtenir une réduction désirée de la pression est réduite.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, données à titre uniquement explicatif et non limitatif et en regard des dessins annexés, sur lesquels :

la fig. 1 est une vue d'ensemble en perspective d'une chambre d'isolement suivant un mode de réalisation préféré de l'invention ;

la fig. 2 est une vue partielle en élévation, avec

arrachement, d'un accès fournissant une antichambre pour la main d'un opérateur destinée à être introduite dans la chambre ;

les fig. 3 et 4 sont des vues en élévation, prises respectivement suivant les lignes 3-3 et 4-4 de la fig. 2 ;

5 la fig. 5 est une vue partielle analogue à la fig. 2 et illustrant l'accès suivant l'invention ainsi qu'une main disposée à l'intérieur de l'antichambre définie par cet accès ;

la fig. 6 est une vue en élévation analogue à la fig. 5 mais montrant la main de l'opérateur accédant à l'intérieur
10 de la chambre principale ;

la fig. 7 est une vue partielle en perspective montrant la communication d'une boîte pour un objet avec la chambre principale ;

15 les fig. 8 et 9 sont des vues schématiques, respectivement en perspective, avec arrachement, et en élévation, d'un sas suivant l'invention destiné à être utilisé avec la chambre.

la chambre représentée à la Fig. 1, désignée dans son ensemble par la référence 11, est destinée à définir une ambiance isolée pour un objet. Comme représentée, cette chambre
20 comprend une enceinte principale 12 étanche aux gaz pour isoler de l'atmosphère ambiante un objet à maintenir dans une ambiance isolée. Bien que le matériau dont sont constituées les parois de l'enceinte 12 ne soient pas critiques, ce matériau est de préférence transparent, tel qu'une matière plastique rigide
25 transparente, afin de faciliter l'observation par un opérateur des manipulations s'effectuant à l'intérieur de cette enceinte.

Il est prévu des moyens pour introduire une atmosphère désirée dans l'enceinte 12. Plus précisément, cette enceinte est reliée par un raccord 13 et un tuyau 14 à une vanne à trois voies
30 16 d'un collecteur 17. L'entrée de ce collecteur est assurée par un tuyau 18 relié à une source de vide (non représentée), et par un tuyau 17 relié à une source (également non représentée) d'un gaz ou d'un mélange de gaz désiré. La vanne 16 est analogue aux autres vannes du collecteur et possède une première position dans laquelle elle fait communiquer la source de vide avec l'enceinte,
35 une seconde position dans laquelle elle fait communiquer le gaz fourni par le tuyau 19 avec l'enceinte, et une troisième position dans laquelle elle ferme le tuyau 14. Les autres vannes du collecteur communiquent, par l'intermédiaire de tuyaux appropriés, avec
40 d'autres éléments de la chambre, comme décrit plus loin.

Suivant une pratique classique, il est souhaitable de maintenir la pression régnant dans l'enceinte 12 légèrement au-dessus de la pression environnante, de sorte que si de petites fuites se produisent dans la chambre, ces fuites se produiront de l'intérieur de la chambre vers l'extérieur plutôt qu'en sens inverse. Il en résulte que le risque de contamination de la chambre en raison d'une petite fuite est évitée.

Comme caractéristique essentielle de l'invention, il est prévu deux accès qui permettent à un opérateur d'introduire ses deux mains à l'intérieur de l'enceinte pour manipuler un objet situé dans celle-ci, sans ouvrir l'enceinte à l'atmosphère ambiante. L'invention permet de réaliser cette opération sans qu'il soit nécessaire d'utiliser des gants de caoutchouc, ce qui supprime leurs inconvénients indiqués plus haut. De façon plus précise, deux accès 21 et 22 sont ménagés dans la paroi avant 23 de l'enceinte et sont disposés de façon à faciliter respectivement l'entrée dans la chambre de la main droite et de la main gauche d'un opérateur. Ces accès sont identiques pour l'essentiel, et seulement l'un deux, à savoir l'accès 22, va être décrit de façon détaillée.

Comme on le voit au fig. 1 à 6, l'accès 22 comporte une ouverture circulaire 24 ménagée dans la paroi 23 de l'enceinte et qui est fermée à joint étanche par une plaque circulaire 26 formant porte. Cette plaque a un diamètre supérieur à celui de l'ouverture 24, de sorte que le bord périphérique de cette plaque recouvre l'ouverture et fournisse une surface annulaire qui s'applique contre la surface intérieure de la paroi 23 pour former avec celle-ci un joint étanche. Une garniture torique 27 assure que le joint est étanche aux gaz.

Il est prévu des moyens de verrouillage, pouvant être manipulés depuis l'extérieur de l'enceinte, pour ouvrir la plaque 26. En effet, une barrette de verrouillage 28 est montée à rotation au centre du côté extérieur de la plaque, au moyen d'un boulon 29 qui la traverse librement. Un écrou à oreilles 31 est disposé sur l'extrémité filetée de ce boulon, du côté extérieur de la plaque. Comme on le voit aux fig. 3 et 4, la longueur de la barrette 28 est supérieure au diamètre de l'ouverture 24, de sorte que la paroi 23 peut être prise entre la plaque et la barrette, comme représenté, afin de réaliser un joint serré autour de la périphérie de cette ouverture. Cependant, cette dernière comporte deux

encoches opposées 32 auxquelles s'adaptent les extrémités de la barrette 28 pour permettre de retirer la plaque à l'intérieur de l'enceinte 12.

5 Un manchon 33 en une matière souple et imperméable aux gaz présente une extrémité fixée de façon étanche à l'enceinte, en communication avec l'ouverture 24. Plus précisément, un collet annulaire 34 fait saillie sur la face extérieure de la paroi 23 et entoure l'ouverture 24. Comme représenté, une extrémité du manchon 33 est ajustée autour du collet 34 et est maintenue en position de façon serrée et étanche par un collier de serrage
10 réglable 36. Le manchon 33 constitue ainsi, en fait, un prolongement souple du collet 34.

Suivant l'invention, le manchon 33 fait saillie sur l'extérieur de l'enceinte 12 et se termine par une partie d'extrémité libre 37. Cette dernière fournit une antichambre destinée
15 à isoler la main d'un opérateur de l'atmosphère ambiante avant l'ouverture de la plaque 26 permettant l'accès de cette main à l'intérieur de l'enceinte. La partie d'extrémité 29 du manchon est, de préférence, en une matière souple et très élastique, telle que du caoutchouc de latex, et possède un diamètre qui assure un
20 contact étanche sur le bras d'un opérateur introduit à travers le manchon en direction de l'enceinte. Cette réalisation du manchon assure qu'un joint étanche aux gaz est automatiquement réalisé sur le bras d'un opérateur introduit dans son manchon, sans nécessiter d'organe de serrage ou autre pour assurer un joint étanche entre
25 le bras et la partie d'extrémité du manchon.

Il est prévu des moyens pour évacuer l'antichambre délimitée par le manchon de sa pression ambiante, avant l'ouverture de la plaque 26 donnant accès à la main d'un opérateur à l'intérieur de l'enceinte 12. Ces moyens consistent en une vanne à trois voies
30 38 du collecteur 17 qui communique avec un raccord 39 du collet 34 par l'intermédiaire d'un tuyau 41. La vanne 38 permet de mettre l'intérieur du manchon 33 en communication avec la source de vide, afin d'y supprimer l'atmosphère ambiante. En raison de la souplesse intrinsèque du manchon, cette façon d'évacuer son intérieur a pour
35 résultat que le manchon est aspiré autour de l'ensemble du bras et de la main de l'opérateur, comme représenté à la fig. 5 par les flèches 42. Si on le désire, l'antichambre délimitée par le manchon peut alors être mise en communication avec l'atmosphère spéciale régnant dans l'enceinte 12, également par l'intermédiaire

de la vanne 38. De toute façon, lorsque l'atmosphère ambiante a été évacuée du manchon, il est simple pour l'opérateur de desserrer l'écrou à oreilles 31 et de faire tourner la barrette 28 à partir de l'intérieur de l'antichambre pour permettre l'accès de sa main à l'intérieur de la chambre sans risque de nuire à l'atmosphère régnant dans l'enceinte. Il n'y a alors pas d'obstacles à la réalisation des manipulations désirées à l'intérieur de l'enceinte. De ce point de vue, il peut être nécessaire, dans certains cas, que l'opérateur porte des gants à l'intérieur de l'enceinte pour éviter un contact physique entre sa main et l'objet manipulé. Ces gants peuvent cependant être minces et ajustés, tels que les gants chirurgicaux, au lieu des lourds gants de caoutchouc normalement associés aux chambres de manipulation à gants. Ainsi, la dextérité et la sensibilité tactile de l'opérateur à l'intérieur de la chambre ne seront pas affectées, pour l'essentiel, par les gants.

Comme indiqué plus haut, les chambres de manipulation à gants classiques ne se prêtent pas au transfert d'un objet entre elles-mêmes et une boîte contenant une atmosphère spéciale sans nécessiter le passage de l'objet à travers l'atmosphère ambiante. Suivant une autre caractéristique essentielle de l'invention, il est prévu un agencement simple qui permet le transfert d'un objet entre une boîte et l'enceinte sans ouvrir à l'atmosphère ambiante la boîte ou l'enceinte. A cet effet, la chambre suivant l'invention comprend en outre deux boîtes 43 et 44 identiques pour l'essentiel et spécialement adaptées pour communiquer de façon sélective avec l'enceinte 12. Comme on le voit à la fig. 1, ces boîtes communiquent avec l'enceinte 12 par des parois arrière de celles-ci qui sont tournées obliquement vers les accès pour faciliter l'accès de la main de l'opérateur dans ces boîtes depuis l'intérieur de

l'enceinte.

Comme on le voit aux fig. 1 et 7, chaque boîte 43 et 44 est de forme rectangulaire et comprend une paroi d'extrémité 46 qui s'étend au-delà des parois latérales de la boîte, pour une raison qui va être indiquée. Une ouverture d'accès 47 est prévue dans la paroi d'extrémité 46 de la boîte et est fermée, lorsque cette boîte n'est pas en communication avec l'enceinte, par une plaque 48 formant couvercle. Cette plaque 48 est représentée à la fig. 1 à l'intérieur de l'enceinte 12, enlevée de l'ouverture d'accès 47.

L'ouverture 47 de chacune des boîtes est agencée pour communiquer avec une ouverture d'accès correspondante 49 ménagée dans un panneau de paroi arrière de l'enceinte 12.

Comme on le voit à la fig. 7, une plaque coulissante 51 est prévue du côté extérieur de la paroi de l'enceinte pour fermer normalement chaque ouverture 49. Des moyens de guidage prévus sur l'enceinte définissent un trajet pour cette plaque coulissante qui traverse l'ouverture d'accès de l'enceinte, entre une position de fermeture recouvrant cette ouverture, comme représenté, et une position d'ouverture découvrant cette ouverture. Ces moyens de guidage sont réalisés sous la forme de deux glissières parallèles 52 et 53 se faisant face et disposées sur des côtés opposés de l'ouverture 49.

Ces glissières délimitent avec la paroi de la boîte sur laquelle elles sont fixées des rainures parallèles qui reçoivent des bords latéraux opposés de la plaque coulissante 51, comme représenté.

Des organes de serrage appropriés, tels que ceux constitués par chaque ensemble 54 à boulon et écrou peuvent être prévus sur chacune des glissières pour serrer étroitement la plaque contre la paroi arrière de l'enceinte afin d'assurer une fermeture étanche au gaz autour de l'ouverture 49.

La paroi d'extrémité 46 de chacune des boîtes forme des organes de guidage complémentaires des glissières 52 et 53 afin de permettre à cette paroi de la boîte de coulisser en travers de l'ouverture d'accès 49 de l'enceinte pour remplacer sur celle-ci la plaque coulissante. Plus particulièrement, la paroi d'extrémité 46 de la boîte comporte une périphérie externe qui est à peu près la même que celle de la plaque 48 formant couvercle et, ainsi, ses bords latéraux opposés et parallèles 56 et 57 coopèrent avec les rainures délimitées par les glissières 52 et 53. On remarquera que, grâce à cet agencement, lorsque la plaque 48 est déplacée, par exemple vers le bas, de sur l'ouverture 49, la boîte peut être déplacée vers le bas pour remplacer cette plaque coulissante. Le déplacement de la boîte vers le bas peut être effectué simultanément avec le déplacement de la plaque coulissante vers le bas, de sorte qu'à aucun moment l'ouverture d'accès 47 n'est exposée à l'atmosphère entourant la chambre.

Pour faciliter le remplacement par coulisement de la plaque coulissante par la boîte, la face de la paroi 46 de la boîte qui coulisser contre la paroi de l'enceinte présente à peu près la même forme géométrique que la face de la plaque coulissante 48 qui coulisser également contre cette paroi de l'enceinte. Dans ce but, comme on le voit à la Fig. 1, la paroi de la boîte présente une cavité à l'ouverture d'accès de la boîte, dans laquelle peut être ajustée la plaque 48 formant couvercle de la boîte pour que celle-ci présente une surface plane et lisse lorsque le couvercle se trouve sur la boîte. Des moyens sont également prévus, à la fois pour maintenir chaque boîte en place sur son ouverture d'accès associée de l'enceinte, et pour maintenir la plaque 51 dans sa position d'ouverture. D'une façon plus particulière, une règlette d'arrêt 80 est disposée transversalement entre les glissières 52 et 53. Une encoche 82 prévue au milieu de la longueur de la règlette

d'arrêt. reçoit un taquet d'arrêt 61 qui fait saillie sur la plaque formant couvercle, au voisinage de son bord supérieur, lorsque la plaque formant couvercle se trouve en position abaissée. Lorsque la boîte est placée en position appropriée par-dessus l'ouverture d'accès de l'enceinte, la paroi inférieure de la boîte est également en contact avec la règle d'arrêt afin d'empêcher tout autre déplacement de la boîte vers le bas.

On comprend que lorsque la boîte est ainsi disposée par-dessus l'ouverture d'accès 49 de l'enceinte, un accès est ainsi réalisé entre cette ouverture 49 de l'enceinte et l'ouverture 47 de la boîte. De plus, l'ouverture 47 de la boîte est plus petite que l'ouverture 49 de l'enceinte, de sorte que la plaque 48 de la boîte peut être retirée à travers l'ouverture de l'enceinte, dans celle-ci. L'intégrité de l'atmosphère à l'intérieur de la boîte peut être maintenue jusqu'au moment où la boîte est en place pour fournir un accès entre la boîte et l'enceinte. Ainsi, lorsque la boîte contient un objet ou un échantillon se trouvant sous une atmosphère particulière avant le moment auquel cette boîte est mise en communication avec l'enceinte, l'objet ou l'échantillon n'a pas à être exposé à l'atmosphère ambiante lorsqu'on le transfère de la boîte dans l'enceinte. Bien entendu, si l'on désire enlever la boîte de l'enceinte, on remet en place le couvercle de la boîte sur l'ouverture de celle-ci et lorsque cette boîte est déplacée vers le haut pour être séparée de l'enceinte, la porte de celle-ci est déplacée vers le haut afin de fermer l'ouverture de l'enceinte. De plus, la boîte comporte un raccord approprié 59 qui peut communiquer par l'intermédiaire d'un tuyau 58 avec l'une des vannes 70 du collecteur 17. Cette communication permet de vider la boîte par extraction de toute atmosphère ou autre gaz indésirable avant le moment auquel cette boîte est mise en communication avec l'enceinte I2.

Dans certains cas, il est souhaitable de pouvoir transférer des objets ou des échantillons, de l'atmosphère ambiante à l'intérieur de l'enceinte. La chambre d'isolation suivant l'invention comprend un sas perfectionné ou antichambre pour l'introduction d'objets dans l'enceinte I2 sans ouvrir cette dernière sur l'atmosphère ambiante. Dans ce but, un sas 62 est prévu à l'extérieur de l'enceinte principale I2 et communique avec celle-ci à travers une ouverture 63 obturable et adaptée pour permettre le passage

d'un objet que l'on désire introduire dans l'enceinte. Comme on le voit à la Fig. 1, l'ouverture 63 est fermée par une porte 64 qui est articulée au voisinage de sa partie inférieure de façon à pouvoir basculer. Des pinces appropriées telles que celles représentées schématiquement en 65 sont prévues pour assurer l'étanchéité de la porte, en position de fermeture. Une autre porte 66 est également prévue pour fermer une ouverture donnant accès à l'intérieur du sas, de l'extérieur du sas et de l'extérieur de l'enceinte principale I2. Des organes de serrage appropriés 65 pouvant être actionnés de l'extérieur de la chambre sont également prévus pour assurer l'étanchéité de cette porte, en position de fermeture.

Des moyens sont également prévus pour établir le vide dans le sas 62 lorsque les portes 64, 66 sont fermées. Il est prévu dans ce but un raccord 67 dans la paroi supérieure du sas, qui communique par un tuyau 68 avec une vanne 69 du collecteur I7.

Le sas 62 est dans son ensemble de type classique. En service, un objet à introduire dans l'enceinte principale I2 est tout d'abord introduit dans le sas par la porte 66 à un moment où la porte 63 est fermée, de sorte que la chambre principale ne communique pas à travers le sas avec l'atmosphère ambiante. Ainsi, lorsque les deux portes 63 et 66 sont fermées, l'atmosphère ambiante à l'intérieur du sas est évacuée. Cette mise sous vide est obtenue en diminuant la pression régnant dans le sas par l'intermédiaire de la vanne 69 et de la source de vide et l'on peut ensuite, si on le désire, introduire dans le sas l'atmosphère particulière qui se trouve à l'intérieur de la boîte I2. Lorsque l'atmosphère du sas est compatible avec celle de l'enceinte I2, la porte 64 peut être ouverte de l'intérieur du sas pour permettre de faire passer l'objet du sas dans l'enceinte principale.

Comme on l'a indiqué plus haut, l'opération de mise sous vide d'un sas, dans la mesure nécessaire, est souvent une opération de longue durée. Le sas 62 de l'invention comprend des moyens pour réduire de façon importante le temps nécessaire pour une telle opération, plus particulièrement, comme on le voit schématiquement aux Fig. 8 et 9, il est prévu deux sacs gonflables 71 et 72 à l'intérieur du sas, avec leurs embouts 73 et 74 qui communiquent avec l'atmosphère ambiante à travers des trous 76 et 77 prévus dans les parois latérales du sas. Bien qu'il soit prévu un

ajustement étroit entre chacun des embouts 73 et 74 et son trou associé à travers la paroi latérale du sas, la fuite initiale dans le sas est faible lorsqu'une source de vide est mise en communication avec le sas, on remarquera que dans certains cas il peut 5 être nécessaire d'assurer l'étanchéité des embouts avec les parois latérales lorsque même de faibles fuites sont indésirables.

Chacun des sacs constitue en fait une partie de paroi du sas qui est sensible à la réduction de la pression du gaz dans le sas et se déplace vers l'intérieur afin de réduire le volume de celui-ci. D'une façon plus particulière, du fait que les embouts 73 et 10 74 s'étendent à l'extérieur du sas, l'intérieur de chaque sac est mis en communication avec l'atmosphère ambiante. Ainsi, lorsque la vanne 69 est actionnée pour mettre en communication la source de vide avec l'intérieur du sas et que la pression intérieure de 15 celui-ci est réduite de façon correspondante par rapport à la pression atmosphérique ambiante, chaque sac gonflable 71 et 72 se dilate en raison de cette différence de pression. Cette dilatation a pour résultat une diminution du volume du sas. Ceci augmente la vitesse avec laquelle le sas est mis sous vide du fait que, comme 20 on le sait, la densité d'un gaz que l'on désire extraire d'un volume décroît, le temps nécessaire, pendant lequel une source de vide doit être mise en communication avec ce volume, augmente alors pour obtenir une nouvelle diminution. La diminution du volume du sas par le gonflement des sacs 71 et 72 tend à maintenir la densité 25 du gaz qui doit être extrait à une valeur à peu près égale à la pression ambiante. On offre ainsi à la source de vide un gaz présentant une densité élevée pendant toute la période d'actionnement de la source de vide, qui se trouve ainsi notablement réduite. On comprend qu'après avoir extrait du sas la quantité nécessaire de 30 son atmosphère, on peut actionner la vanne 69 pour introduire dans le sas une atmosphère particulière désirée avant d'ouvrir la porte 64 pour assurer la communication avec l'enceinte I2.

Il ressort de ce qui précède que la chambre d'ambiance et de manipulation suivant l'invention présente plusieurs caractéristi- 35 ques qui constituent des perfectionnements par rapport à la technique antérieure.

REVENDICATIONS

- 1 - Chambre pour maintenir un objet sous une ambiance isolée, caractérisée en ce qu'elle comprend une enceinte pour isoler le dit objet d'une atmosphère qui entoure ladite chambre, au moins une ouverture d'accès permettant l'introduction de la main d'un
- 5 opérateur dans ladite enceinte pour manipuler un objet se trouvant dans celle-ci, ladite ouverture d'accès comprenant une porte qui ferme de façon étanche une ouverture dans la paroi de ladite enceinte et à travers laquelle l'opérateur peut étendre la main à l'intérieur de l'enceinte, et un manchon fixé de façon étanche
- 10 sur l'enceinte et communiquant avec ladite ouverture, une partie d'extrémité libre de ce manchon s'étendant à l'extérieur de l'enceinte et formant une antichambre pour isoler la main de l'opérateur de l'atmosphère ambiante avant l'ouverture de ladite porte pour donner accès à la main de l'opérateur, dans ladite enceinte.
- 15 2 - Chambre suivant la revendication 1, caractérisée en ce que la porte comprend des moyens de verrouillage pouvant être manipulés de l'intérieur dudit manchon, extérieurement à ladite enceinte, de telle sorte que la main de l'opérateur puisse ouvrir ladite porte depuis l'antichambre, pour accéder à l'intérieur de l'enceinte.
- 20 3 - Chambre suivant la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens pour extraire la pression ambiante de ladite antichambre avant que soit ouverte ladite porte donnant accès à la main de l'opérateur dans ladite enceinte.
- 25 4 - Chambre suivant la revendication 1, caractérisée en ce que ladite partie d'extrémité libre du manchon est adaptée pour venir en contact de façon étanche avec le bras d'un opérateur introduit dans le manchon en direction de ladite ouverture.
- 30 5 - Chambre suivant la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens pour faire le vide dans l'antichambre avant que soit ouverte ladite porte, cette dernière comprenant un dispositif de verrouillage pouvant être manipulé depuis l'intérieur du manchon, de l'extérieur de l'enceinte, pour ouvrir cette porte vers l'intérieur de l'enceinte, de telle sorte que la main de l'opérateur puisse ouvrir cette porte depuis l'antichambre pour
- 35 ouvrir un accès dans l'enceinte.
- 6 - Chambre suivant la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comprend un sas pour introduire l'objet dans l'enceinte sans ouvrir celle-ci sur l'atmosphère ambiante, constitué
-

par une seconde enceinte, extérieure à la première, et communiquant avec elle par l'intermédiaire d'une ouverture pouvant être fermée à volonté et adaptée pour permettre le passage de l'objet, une porte étant prévue sur ladite seconde enceinte pour permettre
5 d'introduire l'objet dans celle-ci à la fois de l'extérieur de la première et de la seconde enceintes, des moyens pour réduire la pression d'un gaz dans la seconde enceinte lorsque ladite ouverture et ladite porte sont fermées, et une partie de paroi de la seconde enceinte qui est sensible à la réduction de la pression du
10 gaz dans la seconde enceinte et se déplace vers l'intérieur de celle-ci pour en diminuer le volume.

7 - Chambre pour maintenir un objet sous une ambiance isolée, caractérisée en ce qu'elle comprend une enceinte pour isoler ledit objet d'une atmosphère ambiante, une boîte pour contenir ledit
15 objet lorsqu'il se trouve à l'extérieur de l'enceinte, ayant un couvercle dans l'une de ses parois, qui ferme une ouverture d'accès prévue dans cette paroi, des moyens étant prévus pour transférer l'objet de la boîte dans l'enceinte sans ouvrir la boîte ou l'enceinte sur l'atmosphère ambiante, ces moyens comprenant une ouver-
20 ture d'accès à travers la paroi de l'enceinte, une plaque formant couvercle coulissante sur le côté extérieur de l'enceinte pour fermer ladite ouverture d'accès de celle-ci, des moyens de guidage sur l'enceinte et délimitant un trajet pour ladite plaque coulissant, en travers de l'ouverture d'accès de l'enceinte, entre
25 une position de fermeture dans laquelle la plaque coulissante couvre l'ouverture et une position d'ouverture dans laquelle la plaque coulissante découvre cette ouverture, et des moyens de guidage étant prévus sur la paroi de la boîte dans laquelle est prévue l'ouverture d'accès à celle-ci, ces moyens étant complémentaires
30 des glissières prévues sur l'enceinte afin de guider ladite paroi de la boîte en travers de l'ouverture d'accès de l'enceinte pour remplacer ladite plaque coulissante sur cette ouverture lorsque cette plaque se déplace vers sa position d'ouverture, de telle sorte que la paroi de la boîte ferme ladite ouverture de l'enceinte, fournissant ainsi un accès entre lesdites ouvertures de l'enceinte et
35 de la boîte.

8 - Chambre suivant la revendication 7, caractérisée en ce que le couvercle de l'ouverture de la boîte est adapté pour être ajusté sur l'ouverture de l'enceinte lorsque l'accès est fourni entre les

ouvertures de l'enceinte et de la boîte pour permettre l'enlèvement dudit couvercle, de l'intérieur de l'enceinte, de l'ouverture de la boîte afin de réaliser ainsi une communication entre l'enceinte et l'intérieur de la boîte.

- 5 9 - Chambre suivant la revendication 7, caractérisée en ce que les moyens de guidage prévus sur l'enceinte sont constitués par deux glissières parallèles disposées face à face sur les côtés opposés de l'ouverture d'accès de l'enceinte, et lesdits moyens de guidage complémentaires prévus sur la paroi de la boîte sont constitués par des bords latéraux parallèles et opposés de ladite paroi, qui sont adaptés pour coopérer avec les glissières.

- 10 10 - Chambre suivant la revendication 9, caractérisée en ce que ladite paroi de la boîte comporte une cavité autour de ladite ouverture d'accès de la boîte, et à l'intérieur de laquelle est ajustée la plaque formant couvercle afin que la paroi de la boîte présente une surface plane et lisse lorsque la plaque ferme ladite ouverture, de telle sorte que le glissement de ladite paroi de la boîte le long des glissières soit facilité.

- 15 11 - Chambre suivant la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle comprend un sas pour introduire l'objet dans l'enceinte sans ouvrir celle-ci sur l'atmosphère ambiante, ce sas étant constitué par une seconde enceinte extérieure à la première et communiquant avec elle par une ouverture pouvant être fermée à volonté et adaptée pour permettre le passage de l'objet, 25 une porte étant prévue sur cette seconde enceinte pour permettre d'introduire l'objet dans celle-ci depuis l'extérieur de la première et de la seconde enceintes, des moyens étant prévus pour réduire la pression d'un gaz à l'intérieur de la seconde enceinte lorsque l'ouverture et la porte sont fermées, et une partie de paroi 30 de ladite seconde enceinte étant sensible à la réduction de la pression du gaz dans la seconde enceinte et se déplaçant vers l'intérieur de celle-ci afin d'en diminuer le volume.

- 35 12 - Chambre suivant la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une ouverture d'accès permettant l'introduction de la main d'un opérateur dans ladite enceinte pour manipuler un objet dans celle-ci, cette ouverture d'accès comprenant une porte fermant de façon étanche une ouverture prévue dans la paroi de l'enceinte à travers laquelle la main de l'opérateur peut s'étendre à l'intérieur de l'enceinte, et un manchon fixé de façon

étanche sur l'enceinte et communiquant avec ladite ouverture, une partie d'extrémité libre de ce manchon s'étendant à l'extérieur de l'enceinte et réalisant une antichambre pour isoler la main de l'opérateur de l'atmosphère ambiante avant que soit ouverte ladite porte pour permettre à la main de l'opérateur d'accéder dans ladite enceinte.

13 - Sas pour introduire un objet dans une enceinte délimitant une ambiance isolée, telle que définie suivant l'une quelconque des revendications précédentes, sans ouvrir ladite enceinte sur l'atmosphère ambiante, caractérisée en ce qu'il est constitué par une seconde enceinte extérieure à la première et communiquant avec elle par une ouverture pouvant être fermée à volonté et adaptée pour permettre le passage de l'objet, une porte étant prévue sur cette seconde enceinte pour permettre d'introduire l'objet dans celle-ci depuis l'extérieur de la première et de la seconde enceintes, des moyens étant prévus pour réduire la pression d'un gaz à l'intérieur de la seconde enceinte lorsque l'ouverture et la porte sont fermées, et une partie de paroi de ladite seconde enceinte étant sensible à la réduction de la pression du gaz dans la seconde enceinte et se déplaçant vers l'intérieur de celle-ci afin d'en diminuer le volume.

14 - Sas suivant la revendication 13, caractérisé en ce que le côté de ladite partie de paroi à l'extérieur de la seconde enceinte est exposé à l'atmosphère ambiante, de sorte que la différence de pression entre l'atmosphère ambiante et la pression du gaz dans la seconde enceinte provoque le déplacement de ladite partie de paroi vers l'intérieur de la seconde enceinte afin d'en diminuer le volume.

15 - Sas suivant la revendication 14, caractérisé en ce que ladite partie de paroi est constituée par une feuille d'une matière souple qui est déplacée vers l'intérieur par ladite différence de pression pour réduire le volume de la seconde enceinte.

16 - Sas suivant la revendication 15, caractérisé en ce que ladite partie de paroi en matière souple est la paroi d'un sac gonflable dont l'intérieur communique avec l'atmosphère environnante pour assurer par une augmentation de son volume dans la seconde enceinte une réduction consécutive du volume de celle-ci à la suite de ladite diminution de la pression du gaz dans la seconde enceinte.

FIG. 1

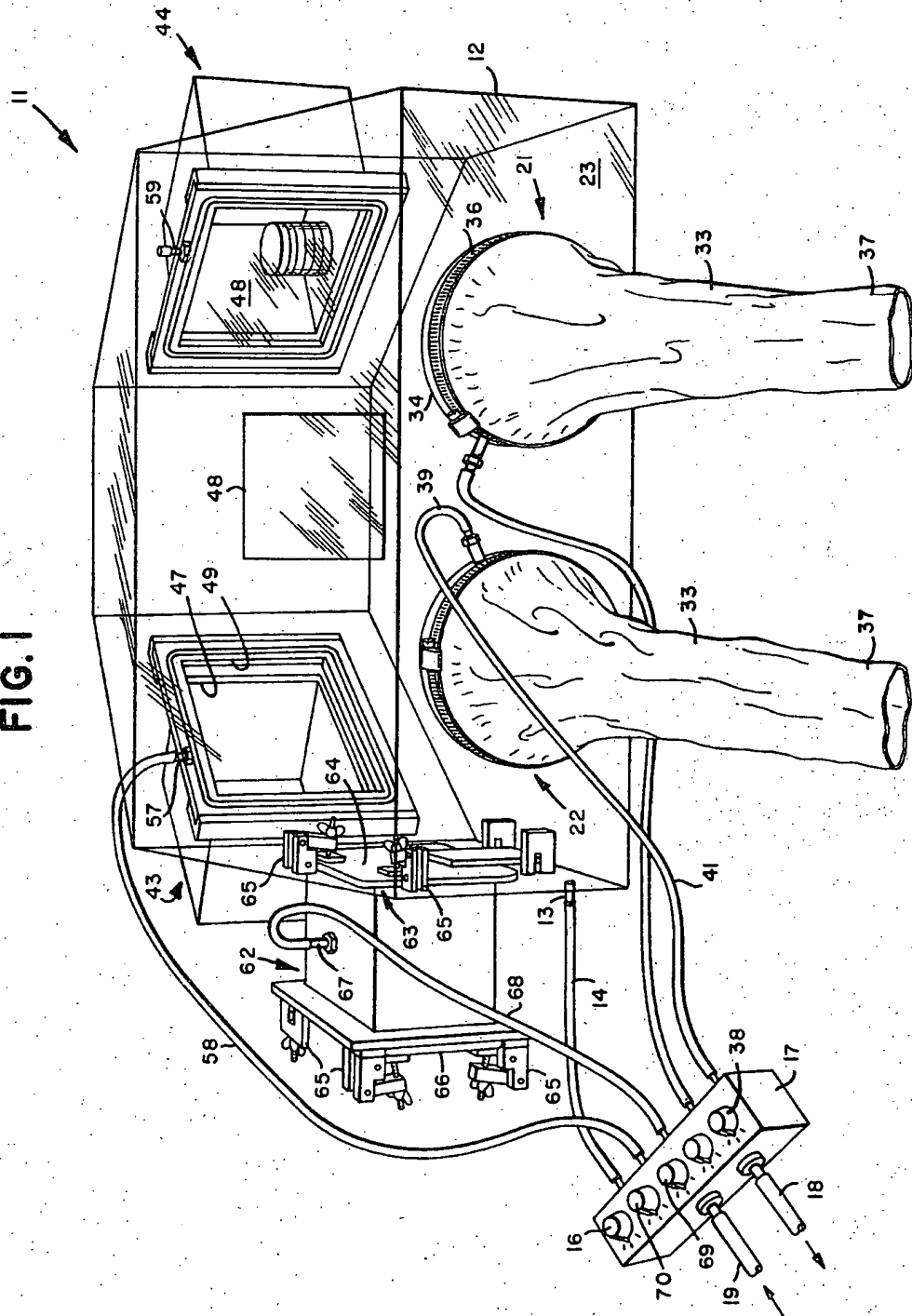


FIG. 2

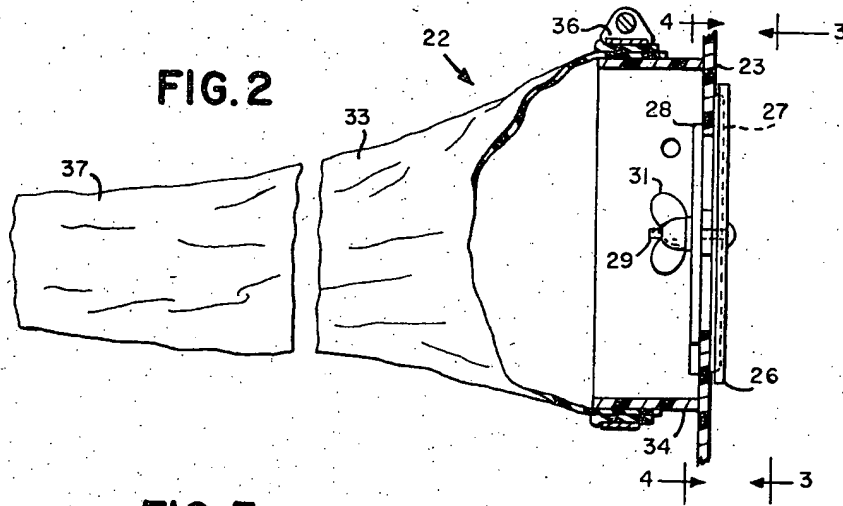


FIG. 3

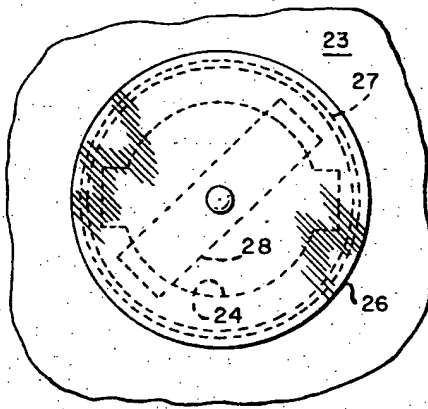


FIG. 4

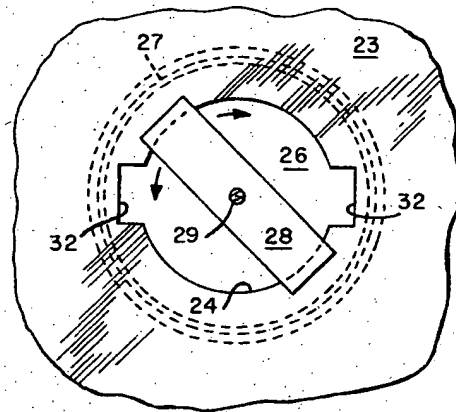
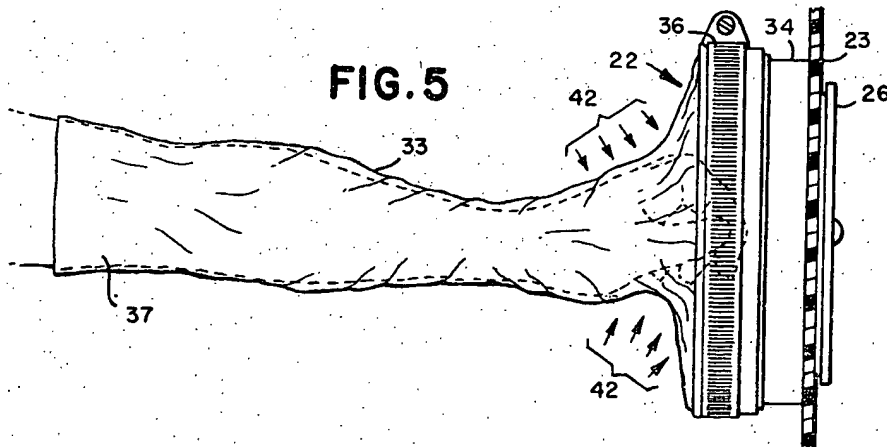
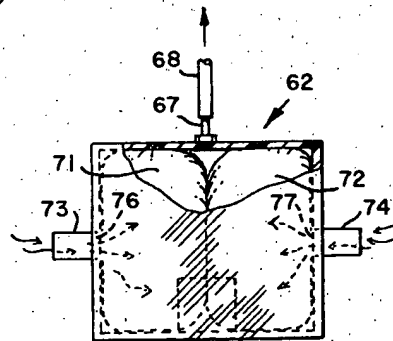
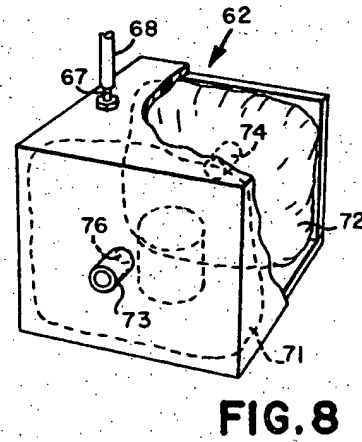
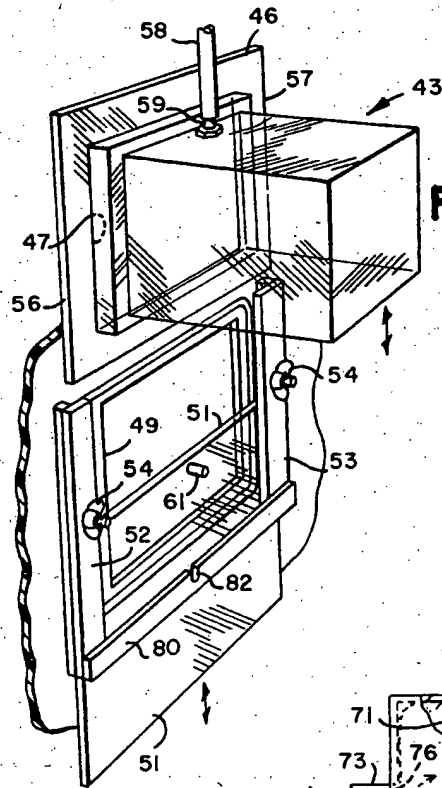
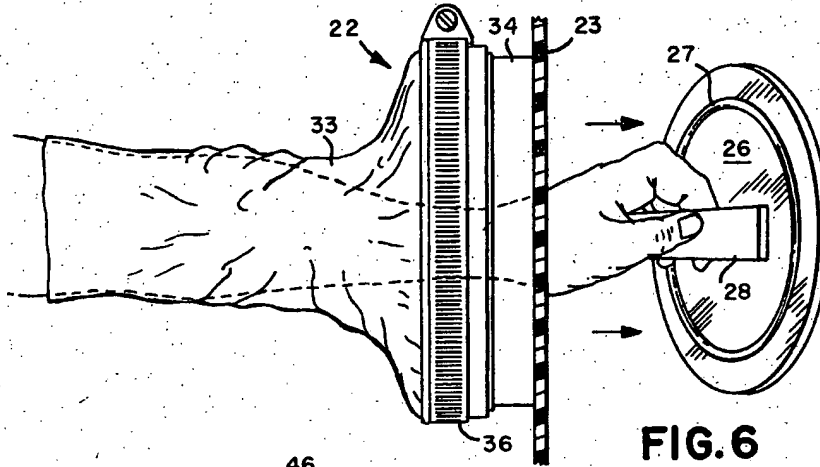


FIG. 5





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.